

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Quasy Experimental*. Metode ini digunakan karena tidak memungkinkan untuk mengambil sampel secara acak. Tujuan digunakannya metode ini adalah menguji pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat.

Desain penelitian yang digunakan yaitu *Pre-test-Post-test Non-Equivalent Control Group Design*. Terdapat 2 kelompok penelitian, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol merupakan kelompok peserta penelitian yang tidak diberikan perlakuan sedangkan kelompok eksperimen merupakan kelompok peserta penelitian yang diberikan perlakuan (Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Desain Penelitian Non-Equivalent Control Group Design

Kelompok	<i>Pre-test</i> (O ₁)	Perlakuan (X)	<i>Post-test</i> (O ₂)
Kelompok eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelompok kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan:

O₁ : tes awal keterampilan berpikir kreatif siswa (*pre-test*)

O₂ : tes akhir keterampilan berpikir kreatif siswa (*post-test*)

X : pembelajaran materi bioteknologi menggunakan model Etno STEM-PjBL

- : pembelajaran materi bioteknologi menggunakan model PjBL

Pre-test keterampilan berpikir kreatif pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan sebelum pembelajaran dimulai. Setelah itu, dilaksanakan pembelajaran dengan metode yang berbeda sebagai perlakuan, yakni menggunakan Etno STEM-PjBL untuk siswa di kelompok eksperimen dan melaksanakan pembelajaran dengan metode yang biasa dilakukan di sekolah yakni menggunakan model PjBL untuk siswa di kelompok kontrol. Setelah pertemuan terakhir, siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan *post-test* keterampilan berpikir kreatif.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini yaitu siswa kelas X MIPA di suatu SMA swasta di Kota Bandung. Sampel pada penelitian ini adalah dua kelas dari seluruh kelas X MIPA yang ada di sekolah tersebut. Penentuan sampel ini ditentukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* dimana peneliti akan mengambil 2 kelas dari keseluruhan kelas X Mipa di sekolah tersebut.

3.3 Definisi Operasional

3.3.1 Pembelajaran Etno STEM-*Project Based Learning*

Pembelajaran Etno STEM-PjBL di penelitian ini yaitu kegiatan pembelajaran yang melibatkan siswa untuk mengerjakan suatu proyek secara berkelompok dengan mengintegrasikan etnosains, teknologi, teknik, dan matematika melalui tahapan pembelajaran menurut Stoller (2006) yaitu (1) orientasi topik pembelajaran, (2) pemberian pertanyaan esensial, (3) perencanaan proyek, (4) penyusunan jadwal, (5) pengembangan proyek, (6) penilaian hasil kerja siswa, dan (7) evaluasi pengalaman belajar. Peserta didik diarahkan untuk membuat inovasi pada tempe dengan mengganti bahan dasarnya, menambahkan rasa dan warna, serta membuat kemasan tempe yang memadukan bahan tradisional dan modern. Keterlaksanaan pembelajaran Etno STEM-PjBL diukur menggunakan lembar observasi, dan respon siswa terhadap pembelajaran diukur menggunakan angket respon siswa terhadap Etno STEM-PjBL.

3.3.2 Keterampilan Berpikir Kreatif

Keterampilan berpikir kreatif pada penelitian ini merupakan keterampilan siswa dalam membuat sejumlah ide (*fluency*), membuat ide yang beragam (*flexibility*), membuat ide yang berbeda dengan orang lain (*originality*), dan membuat rincian ide (*elaboration*) yang diukur melalui tes Keterampilan Berpikir Kreatif sebanyak 10 soal uraian menurut indikator keterampilan berpikir kreatif dari Torrance (1977).

3.3.3 Kreativitas Produk

Kreatifitas produk siswa dalam penelitian ini diukur menggunakan *Creativity Product Analysis Matrix* (CPAM) yang telah dikembangkan oleh Hanif *et al* (2019) berdasarkan indikator kreativitas produk menurut Besemer dan Treffinger (1981) meliputi kebaruan (*novelty*), pemecahan (*resolution*), dan kerincian (*elaboration*).

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang akan digunakan pada penelitian ini berupa instrumen tes dan non tes. Instrumen tes digunakan dalam pengukuran keterampilan berpikir kreatif siswa secara individu. Sedangkan instrumen non tes digunakan dalam pengukuran kreativitas pada produk bioteknologi yang dibuat siswa, mengukur respon siswa terhadap pembelajaran bioteknologi menggunakan Etno STEM-PjBL, dan ketercapaian pembelajaran Etno STEM-PjBL. Berikut rincian instrumen penelitian yang akan digunakan (Tabel 3.2).

Tabel 3.2 Instrumen Penelitian

No	Parameter	Jenis Instrumen	Bentuk Instrumen	Teknis Pelaksanaan
1	Keterampilan Berpikir Kreatif Individu	Tes	soal uraian (<i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>)	Sebelum dan setelah pembelajaran
2	Kreativitas Produk	Non tes	Rubrik penilaian produk (<i>Creativity Product Analysis Matrix</i>).	Pertemuan terakhir pembelajaran, saat siswa mempresentasikan produk
3	Respon Siswa	Non tes	Angket skala likert	Di akhir pembelajaran bersamaan dengan <i>posttest</i>
4	Keterlaksanaan Pembelajaran Etno STEM-PjBL	Non tes	Lembar Observasi	Selama pembelajaran berlangsung

3.4.1 Tes Berpikir Kreatif

Tes keterampilan berpikir kreatif berupa soal uraian untuk mengukur setiap aspek keterampilan berpikir kreatif menurut Torrance (1977) yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, *elaboration*. Instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang telah dibuat perlu dilakukan *Judgement* oleh ahli. *Judgement* instrumen dalam penelitian ini dilaksanakan oleh dosen pembimbing skripsi. Sebelum digunakan, instrumen tes juga harus diuji coba terlebih dahulu. *Software* ANATES V4 digunakan untuk menganalisis kelayakan soal. Hasil uji coba dianalisis melalui beberapa langkah sebagai berikut.

1) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui kekonsistenan atau kestabilan hasil pengukuran. Kriteria reliabilitas butir soal ditentukan berdasarkan Tabel 3.3 (Arikunto, 2009). Hasil uji reliabilitas pada instrumen yang telah dibuat sebesar 0,57 sehingga soal tersebut reliabilitasnya tergolong cukup (Lampiran 1).

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas Soal

Rentang	Kategori
0,00-0,19	Sangat rendah
0,20-0,39	Rendah
0,40-0,59	Cukup
0,60-0,79	Tinggi
0,80-1,00	Sangat Tinggi

2) Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui ketepatan suatu instrumen dalam mengukur sesuatu yang akan diukur. Kriteria validitas butir soal ditampilkan di Tabel 3.4 (Arikunto, 2009).

Tabel 3.4 Kriteria Validitas Soal

Rentang	Kategori
0,00-0,19	Sangat rendah
0,20-0,39	Rendah
0,40-0,59	Cukup
0,60-0,79	Tinggi
0,80-1,00	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil uji validitas pada Tabel 3.5 dapat diketahui dari 15 soal yang dibuat, terdapat 4 soal yang validitasnya tinggi yakni soal nomor 2, 11, 14, dan 15, terdapat 6 soal yang validitasnya cukup, 4 soal yang validitasnya rendah, dan 1 soal yang validitasnya sangat rendah yakni soal nomor 7.

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Soal

No. Soal	Indikator	Validitas	
1	<i>Fluency</i>	0,576	Cukup
2	<i>Flexibility</i>	0,605	Tinggi
3	<i>Originality</i>	0,401	Cukup
4	<i>Elaboration</i>	0,407	Cukup
5	<i>Fluency</i>	0,333	Rendah
6	<i>Flexibility</i>	0,577	Cukup
7	<i>Originality</i>	0,179	Sangat rendah
8	<i>Elaboration</i>	0,376	Rendah
9	<i>Flexibility</i>	0,398	Rendah
10	<i>Fluency</i>	0,544	Cukup
11	<i>Elaboration</i>	0,637	Tinggi
12	<i>Flexibility</i>	0,386	Rendah
13	<i>Fluency</i>	0,426	Cukup
14	<i>Originality</i>	0,81	Tinggi
15	<i>Elaboration</i>	0,694	Tinggi

3) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal menunjukkan jumlah peserta didik yang mampu menjawab dengan tepat sehingga mampu diketahui sebuah soal itu tergolong mudah atau sukar. Kriteria indeks kesulitan soal dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Kesukaran Instrumen

Indeks kesukaran	Kategori
$P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P > 0,70$	Mudah

Berdasarkan hasil uji validitas pada Tabel 3.7, dari 15 soal ditemukan 5 soal yang tingkat kesukarannya mudah yakni soal nomor 1,6,8,10,11 dan 10 soal yang tingkat kesukarannya sedang.

Tabel 3.7 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen

No. Soal	Indikator	Tingkat Kesukaran	
1	<i>Fluency</i>	0,75	Mudah
2	<i>Flexibility</i>	0,6389	Sedang
3	<i>Originality</i>	0,4583	Sedang
4	<i>Elaboration</i>	0,6944	Sedang
5	<i>Fluency</i>	0,6667	Sedang
6	<i>Flexibility</i>	0,7917	Mudah
7	<i>Originality</i>	0,375	Sedang
8	<i>Elaboration</i>	0,7222	Mudah
9	<i>Flexibility</i>	0,6806	Sedang
10	<i>Fluency</i>	0,7222	Mudah
11	<i>Elaboration</i>	0,75	Mudah
12	<i>Flexibility</i>	0,6806	Sedang
13	<i>Fluency</i>	0,6389	Sedang
14	<i>Originality</i>	0,5694	Sedang
15	<i>Elaboration</i>	0,5833	Sedang

4) Daya Pembeda

Daya pembeda artinya kemampuan soal dalam mengelompokkan peserta didik berdasarkan kemampuannya dalam menjawab soal. Kriteria daya pembeda terdapat pada Tabel 3.8. Hasil uji daya pembeda soal terdapat pada Tabel 3.9

Tabel 3.8 Kriteria Daya Pembeda Soal

Indeks Daya Beda	Kategori
0,00-0,2	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Sangat baik

Berdasarkan hasil uji daya beda soal diketahui terdapat 2 soal yang termasuk kategori baik yaitu soal nomor 2 dan 7. Soal yang termasuk kategori cukup sejumlah 6 soal, dan soal yang termasuk kategori jelek sebanyak 1 soal yaitu soal nomor 12.

Tabel 3.9 Hasil Uji Daya Pembeda Soal

No. Soal	Indikator	Daya Pembeda	
1	<i>Fluency</i>	0,691	Baik
2	<i>Flexibility</i>	0,905	Sangat baik
3	<i>Originality</i>	0,311	Cukup
4	<i>Elaboration</i>	0,330	Cukup
5	<i>Fluency</i>	0,277	Cukup
6	<i>Flexibility</i>	0,536	Baik
7	<i>Originality</i>	0,88	Sangat Baik
8	<i>Elaboration</i>	0,45	Baik
9	<i>Flexibility</i>	0,25	Cukup
10	<i>Fluency</i>	0,4444	Baik
11	<i>Elaboration</i>	0,3333	Cukup
12	<i>Flexibility</i>	0,1389	Jelek
13	<i>Fluency</i>	0,2222	Cukup
14	<i>Originality</i>	0,5833	Baik
15	<i>Elaboration</i>	0,4444	Baik

5) Penerimaan Instrumen

Instrumen penelitian harus memenuhi kriteria tertentu untuk bisa digunakan. Berikut kriteria kelayakan butir soal menurut Zainul dan Nasoetion (2001) (Tabel 3.10).

Tabel 3.10 Kriteria Kelayakan Butir Soal

Kategori	Kriteria
Diterima	Apabila : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Validitas $\geq 0,40$ ▪ Tingkat kesukaran $0,25 \leq P \leq 0,80$ ▪ Daya pembeda $\geq 0,40$
Direvisi	Apabila : <ul style="list-style-type: none"> • Daya pembeda $\geq 0,40$; Tingkat kesukaran $0,25 < P < 0,80$; dan Validitas $\geq 0,40$ • Daya pembeda $< 0,40$; Tingkat kesukaran $0,25 \leq P \leq 0,80$; dan Validitas $\geq 0,40$ • 3) Daya pembeda $< 0,40$; Tingkat kesukaran $0,25 \leq P \leq 0,80$; dan Validitas antara 0,20 sampai 0,40
Ditolak	Apabila : <ul style="list-style-type: none"> • Daya pembeda $< 0,40$; Tingkat kesukaran $0,25 < P$ atau $P > 0,80$; dan Validitas antara 0,20 sampai 0,40 • Validitas $< 0,20$ • 3) Daya pembeda $< 0,40$ dan Validitas $< 0,40$

Butir soal instrumen yang dapat digunakan adalah soal yang memiliki nilai validitas, daya pembeda lebih dari 0,40 dan memiliki kesukaran di rentang 0,25 sampai 0,80. Apabila butir tidak memenuhi salah satu ketentuan tersebut maka butir soal harus diperbaiki. Apabila butir soal tidak memenuhi semua ketentuan validitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran maka butir soal tidak bisa digunakan. Kesimpulan penerimaan instrumen penelitian ini terdapat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kesimpulan Penerimaan Butir Soal

No. Soal	Indikator	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat kesukaran		Penerimaan
1	<i>Fluency</i>	0,576	Cukup	0,691	Baik	0,75	Mudah	Terima
2	<i>Flexibility</i>	0,605	Tinggi	0,905	Sangat baik	0,6389	Sedang	Terima
3	<i>Originality</i>	0,401	Cukup	0,311	Cukup	0,4583	Sedang	Revisi
4	<i>Elaboration</i>	0,407	Cukup	0,330	Cukup	0,6944	Sedang	Revisi
5	<i>Fluency</i>	0,333	Rendah	0,277	Cukup	0,6667	Sedang	Tolak
6	<i>Flexibility</i>	0,577	Cukup	0,536	Baik	0,7917	Mudah	Terima
7	<i>Originality</i>	0,179	Sangat rendah	0,88	Sangat Baik	0,375	Sedang	Revisi
8	<i>Elaboration</i>	0,376	Rendah	0,45	Baik	0,7222	Mudah	Revisi
9	<i>Flexibility</i>	0,398	Rendah	0,25	Cukup	0,6806	Sedang	Revisi
10	<i>Fluency</i>	0,544	Cukup	0,4444	Baik	0,7222	Mudah	Terima
11	<i>Elaboration</i>	0,637	Tinggi	0,3333	Cukup	0,75	Mudah	Terima
12	<i>Flexibility</i>	0,386	Rendah	0,1389	Jelek	0,6806	Sedang	Tolak
13	<i>Fluency</i>	0,426	Cukup	0,2222	Cukup	0,6389	Sedang	Revisi
14	<i>Originality</i>	0,81	Tinggi	0,5833	Baik	0,5694	Sedang	Terima
15	<i>Elaboration</i>	0,694	Tinggi	0,4444	Baik	0,5833	Sedang	Terima

Berdasarkan data di Tabel 3.11, diketahui terdapat 7 soal diterima, 6 soal perlu revisi, dan 2 soal ditolak. Setelah dianalisis oleh dosen ahli, untuk mewakili setiap indikator maka diambil 10 soal yang terdiri atas soal nomor 1, 9, 10 untuk mengukur *fluency*, soal nomor 2 dan 6 untuk mengukur *flexibility*, soal nomor 3, dan 14 untuk mengukur *originality*, dan soal nomor 4, 11, dan 15 untuk mengukur *elaboration*. Rincian kisi-kisi instrumen setelah *judgement*, uji coba, dan revisi ditunjukkan dalam Tabel 3.12 (Lampiran 2).

Tabel 3.12 Kisi-Kisi Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif

Aspek	Indikator	Nomor Soal
<i>Fluency</i>	Siswa memiliki banyak jawaban (ide) dalam memecahkan suatu masalah	1,6,7
Fleksibilitas	Siswa memiliki jawaban (ide) yang bervariasi dalam memecahkan suatu masalah	2,5
Orisinalitas	Siswa menghasilkan jawaban (ide) yang berbeda menurut pemikirannya sendiri	3,9
Elaborasi	Siswa menghasilkan ide yang lebih luas dari suatu masalah sehingga dapat memecahkan masalah secara detail	4,8,10

3.4.2 Penilaian Kreativitas Produk

Kreativitas produk siswa dinilai menggunakan *Creativity Product Analysis Matrix* (CPAM) yang telah dikembangkan Besemer dan Treffinger dalam (Hanif *et al.*, 2019) untuk mendukung data keterampilan berpikir kreatif sehingga kreativitas siswa dapat terlihat dan tertuang melalui produk. Rincian rubrik penilaian tercantum dalam Tabel 3.13 (Lampiran 3)

Tabel 3.13 Rubrik *Creativity Product Analysis Matrix* (CPAM)

Dimensi Kreativitas	Kriteria	skor		
		1	2	3
Kebaruan (<i>Novelty</i>)	Germinal	Produk tersebut menginspirasi orang lain dengan kreasinya	Produk menginspirasi orang lain untuk mencoba sesuatu yang baru	Produk tersebut menginspirasi orang lain untuk mencoba sesuatu yang baru dengan langsung memberikan ide untuk mengembangkan lebih banyak desain produk
	Orisinal	Siswa banyak menggunakan temuan sebelumnya sebagai ide produk mereka	Siswa menggunakan temuan sebelumnya sebagai ide produk mereka namun membuat modifikasi baru	Ide produk berasal dari pemikiran sendiri
Kegunaan (<i>Resolution</i>)	Bermakna	Produk tidak sesuai dengan tujuan dan tidak berhubungan dengan konsep	Produk sesuai dengan tujuan namun tidak berkaitan dengan konsep	Produk sesuai dengan tujuan dan berkaitan dengan konsep
	Berguna	Produk tidak tahan lama	Produk dapat tahan lama dengan kondisi tertentu	Produk dapat tahan lama tanpa perlu kondisi tertentu
Rinci (<i>Elaboration</i>)	Ekspresif	Produk disajikan dengan bahasa tubuh yang kurang dan perlu mengontrol nada bicara, tidak dapat dimengerti	Produk disajikan dengan bahasa tubuh yang kurang dan perlu mengontrol nada bicara, namun dapat dimengerti	Produk disajikan dengan komunikasi yang baik (menggunakan bahasa tubuh yang baik dan suara yang jelas) dan dapat dimengerti
	Dibuat dengan baik	Produk dibuat dengan baik	Produk dibuat dengan baik dan desain menarik	Membuat usaha lebih agar produk menarik dengan menambahkan beberapa bahan

Hasil penilaian kreativitas produk siswa akan diberikan skor terlebih dahulu yang dikonversikan dalam bentuk nilai seperti berikut.

$$N = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

3.4.3 Angket Respon

Angket respon siswa menggunakan Skala Likert yang mencakup 25 pernyataan dengan aspek pernyataan yang digunakan mencakup pembelajaran, pemahaman, keterampilan, ketertarikan, dan motivasi (Lampiran 4). Kisi-kisi angket respon siswa disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa

No	Aspek	Indikator	Nomor Pernyataan	Sifat
1	Pembelajaran	Kesesuaian pelaksanaan pembelajaran	1	(+)
			2	(-)
		Kemudahan penggunaan perangkat pembelajaran	3	(+)
		Kesan siswa terhadap proses pembelajaran	4	(-)
			5	(+)
2	Pemahaman	Pemahaman siswa mengenai kaitan kegiatan pembelajaran dengan bioteknologi konvensional	6	(-)
			7	(+)
		Pemahaman siswa mengenai konsep bioteknologi	8	(-)
			9	(+)
3	Ketertarikan	Ketertarikan siswa dalam menerapkan konsep Bioteknologi	10	(-)
			11	(+)
		Ketertarikan siswa dalam mengembangkan makanan tradisional Indonesia	12	(-)
			13	(+)
		Ketertarikan siswa dalam pembelajaran Etno STEM- <i>Project Based Learning</i>	14	(-)
15	(+)			
4	Motivasi	Semangat siswa dalam mempelajari bioteknologi	16	(-)
		Minat dalam menggali kearifan budaya Indonesia	17	(+)
		Motivasi untuk aktif selama pembelajaran	18	(-)
			19	(+)
20	(-)			
5	Keterampilan	Melatih keterampilan menganalisis masalah	21	(+)
		Melatih keterampilan memecahkan masalah	22	(-)
		Melatih keterampilan berpikir kreatif	23	(+)
			24	(-)
			25	(+)

Angket yang digunakan di penelitian ini diolah dengan cara menghitung persentase skor yang diperoleh pada setiap pilihan pernyataan. Terdapat 4 pilihan pernyataan yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Ketentuan skor setiap pilihan pernyataan terdapat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Skor Pernyataan Angket

Pernyataan Positif	Skor	Pernyataan Negatif	Skor
Sangat Setuju (SS)	4	Sangat Setuju (SS)	1
Setuju (S)	3	Setuju (S)	2
Tidak Setuju (TS)	2	Tidak Setuju (TS)	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

3.4.4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Etno STEM-PjBL

Observasi pembelajaran dilaksanakan agar diketahui seberapa baik dan sesuai penerapan Etno STEM-PjBL dalam pembelajaran di kelas. Kisi-kisi lembar observasi disajikan dalam Tabel 3.16 (Lampiran 5).

Tabel 3.16 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Etno STEM-PjBL

Langkah Pembelajaran	Jumlah Pertanyaan
Orientasi topik pembelajaran	7
Memberikan pertanyaan esensial	7
Merancang proyek dan membuat jadwal	2
Monitoring pelaksanaan dan progres proyek	3
Mengkomunikasikan dan menilai hasil proyek	3
Mengevaluasi proyek dan proses pembelajaran	3
Total	25

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini secara garis besar terdiri dari tiga tahapan yang dilaksanakan secara sistematis sebagai berikut.

3.5.1 Persiapan

Tahapan persiapan dimulai dari melakukan studi literatur untuk menggali informasi terkait Etno STEM-PjBL dan kaitannya dengan keterampilan berpikir kreatif. Selanjutnya peneliti menyusun proposal penelitian mulai dari judul hingga metode. Setelah itu, mengembangkan instrumen penelitian mulai dari menyusun instrumen hingga melakukan uji coba, serta validasi instrumen penelitian. Terakhir, peneliti menghubungi sekolah (Lampiran 6), berkomunikasi dengan guru, menyusun RPP (Lampiran 7 dan 8), dan LKPD (Lampiran 9 dan 10).

3.5.2 Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan memberikan tes (Lampiran 11) dan melaksanakan pembelajaran. Pembelajaran pada materi bioteknologi dilaksanakan selama 3 pertemuan. *Pre-test* dilakukan di luar pembelajaran agar dapat memaksimalkan jam pelajaran dengan kegiatan belajar. Sedangkan *post-test* dilaksanakan di dalam jam pelajaran saat pertemuan terakhir. Rincian tahap pelaksanaan dijelaskan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Rincian Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pertemuan ke-	Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	
		Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
	Pra pembelajaran	Pembagian kelompok dan pelaksanaan <i>Pre-test</i>	
1	Orientasi topik pembelajaran	Guru menjelaskan tujuan dan capaian pembelajaran, memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, menjelaskan prinsip fermentasi dan contoh produk fermentasi.	Guru menjelaskan tujuan dan capaian pembelajaran, memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, memperkenalkan konsep-konsep sains terkait bioteknologi dengan memberikan informasi mengenai tempe dan proses fermentasinya (Etnosains)
	Membuat pertanyaan esensial	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari contoh produk fermentasi yang saat ini banyak diproduksi • Siswa menentukan produk fermentasi yang akan dibuat beserta inovasinya • Siswa menjelaskan keunggulan produk yang akan dibuat dibandingkan produk serupa yang beredar di pasaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa diberikan video mengenai cara membuat tempe yang memiliki rasa dan warna • Siswa menganalisis kekurangan pada cara yang diberikan pada video dan membuat cara membuat tempe yang berbeda dari video (<i>Engineering</i>) • Siswa diberikan informasi mengenai permasalahan pada bahan dasar tempe • Siswa menentukan bahan pengganti kedelai yang dapat mengatasi permasalahan pada produksi tempe (<i>Engineering</i>) • Siswa diberikan informasi mengenai macam-macam kemasan tempe (Etnosains) • Siswa membuat desain kemasan tempe yang memadukan bahan alami dan modern (<i>Engineering</i>)
1	Mendesain proyek dan membuat jadwal	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat produk makanan • Siswa mengisi Tabel jadwal kegiatan untuk memproduksi makanan berdasarkan langkah-langkah pembuatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat tempe dan kemasannya (Teknologi) • Siswa menentukan ukuran tempe yang akan dibuat beserta takaran bahan, dan ukuran kemasannya (Matematika)

Pertemuan ke-	Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	
		Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
			<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengisi Tabel jadwal kegiatan untuk membuat tempe berdasarkan langkah-langkah pembuatan
2	Monitoring pelaksanaan dan progres proyek oleh guru	Siswa mempresentasikan rancangan pembuatan produk (menampilkan jawaban LKPD), menyampaikan realisasi rencana, hambatan dan solusinya, serta progres pembuatan produk	
3	Mengkomunikasikan dan menilai hasil proyek	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempresentasikan hasil evaluasi kekurangan produk, langkah perbaikan produk dan hasil perbaikan produk Guru menilai produk yang telah dibuat siswa menggunakan rubrik CPAM 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempresentasikan hasil evaluasi kekurangan produk, langkah perbaikan produk dan hasil perbaikan produk serta menjelaskan besar keuntungan yang akan didapatkan jika produk terjual Guru menilai produk yang telah dibuat siswa menggunakan rubrik CPAM
	Mengevaluasi hasil proyek dan proses pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Siswa saling menanggapi penjelasan kelompok dengan memberikan pertanyaan dan komentar Guru memberikan apresiasi terhadap proses dan hasil produk yang telah dibuat siswa Guru menanyakan hal-hal yang sudah dipahami siswa mengenai bioteknologi selama pembelajaran Siswa mengerjakan <i>post-test</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa saling menanggapi penjelasan kelompok dengan memberikan pertanyaan dan komentar Guru memberikan apresiasi terhadap proses dan hasil produk yang telah dibuat siswa Guru menanyakan hal-hal yang sudah dipahami siswa mengenai bioteknologi selama pembelajaran Siswa mengerjakan <i>post-test</i> dan angket respon siswa

3.5.3 Pelaporan

Tahap terakhir yaitu pengolahan data menggunakan analisis uji statistik untuk menguji hipotesis. Kemudian hasil uji statistik dianalisis berdasarkan teori-teori yang relevan untuk menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Setelah itu dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah diperoleh, serta menyusun temuan penelitian dalam bentuk karya tulis.

3.6 Pengolahan Data

3.6.1 Analisis Data Keterampilan Berpikir Kreatif

Skor *pre-test* dan *post-test* keterampilan berpikir kreatif yang didapat siswa dikonversikan dalam bentuk nilai melalui rumus berikut.

$$N = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

Selanjutnya, nilai *pre-test* dan *post-test* siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol dianalisis menggunakan uji statistik agar diketahui perbedaan nilai *pre-test* kelompok kontrol dan eksperimen, serta perbedaan nilai *post-test* kelompok kontrol dan eksperimen. Berikut langkah-langkah uji statistik yang dilakukan (Lampiran 12).

1) Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Homogenitas)

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Kolmogorov-Smirnov* karena subjek penelitian ini lebih dari 50 partisipan. Pengujian normalitas ini dilakukan agar diketahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Jika nilai signifikansi menunjukkan angka lebih dari 0.05 berarti seluruh data pada penelitian ini berdistribusi normal.

Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji Statistik F (*Levene's Test for Equality of Variances*) yang bertujuan agar mengetahui sampel yang diambil dari populasi berasal dari varian yang sama atau tidak. Taraf signifikansi yang digunakan yakni $\alpha = 0.05$. jika nilai signifikansi menunjukkan angka lebih dari 0.05 berarti varian kedua kelompok homogen.

2) Uji Hipotesis (Uji Perbandingan Dua Rata-Rata)

Jika data berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan analisis menggunakan uji parametrik *independent sample t-Test*, dengan nilai signifikansi 0,05. Jika nilai signifikansi dari data yang diperoleh kurang dari 0,05 maka ada perbedaan hasil tes pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji U (*Mann-Whitney*) digunakan jika data yang diperoleh merupakan data yang tidak berdistribusi normal tetapi homogen, dengan nilai signifikansi 0,05.

Adapun rumusan hipotesis terhadap rata-rata keterampilan berpikir kreatif siswa sebagai berikut.

- H_0 = Terdapat perbedaan nilai tes keterampilan berpikir kreatif siswa kelompok kontrol dan eksperimen

- H_1 = Tidak terdapat perbedaan nilai tes keterampilan berpikir kreatif siswa kelompok kontrol dan eksperimen
- 3) N-gain
- N-gain* dilaksanakan untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kreatif siswa mengalami peningkatan berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* menggunakan rumus berikut.

$$N - Gain = \frac{\text{Skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{Skor ideal} - \text{skor pre test}}$$

Nilai N-Gain yang sudah dihitung kemudian dianalisis berdasarkan Tabel 3.18 untuk mengetahui kategori peningkatan kemampuan berpikir kritis. Setelah itu, N-Gain kelompok kontrol dan Eksperimen dibandingkan supaya diketahui mana yang lebih unggul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

Tabel 3.18 Kriteria Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif (Hake, 1999)

Persentase N-gain	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g > 0,3$	Sedang
$g < 0,3$ Rendah	Rendah

3.6.2 Analisis Data Penilaian Kreativitas Produk

Penilaian kreativitas produk digunakan untuk mendukung data tes keterampilan berpikir kreatif sehingga kreativitas siswa dapat terlihat melalui produk yang dibuat. Hasil nilai berpikir kreatif pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menghitung rata-rata nilai kreativitas produk kelompok kontrol dan eksperimen, kemudian disajikan melalui grafik perbandingan nilai kreativitas produk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

3.6.3 Analisis Data Respon Siswa

Skor yang diperoleh siswa dalam setiap pernyataan dijumlahkan, kemudian dianalisis menggunakan perhitungan untuk mendapatkan hasil persentase dengan rumus berikut (Lampiran 13).

$$\% \text{Angket} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Kemudian persentase yang telah dihitung dirata-ratakan untuk melihat kategori respon siswa terhadap pembelajaran bioteknologi menggunakan Etno STEM-PjBL berdasarkan ketentuan pada Tabel 3.19

Tabel 3.19 Kategori Persentase Angket (Riduwan, 2012)

Persentase	Kategori
81%-100%	Baik sekali
61%-80%	Baik
41%-60%	Cukup
21%-40%	Buruk
0%-20%	Sangat Buruk

3.6.4 Analisis Data Lembar Observasi Keterlaksanaan Etno STEM-PjBL

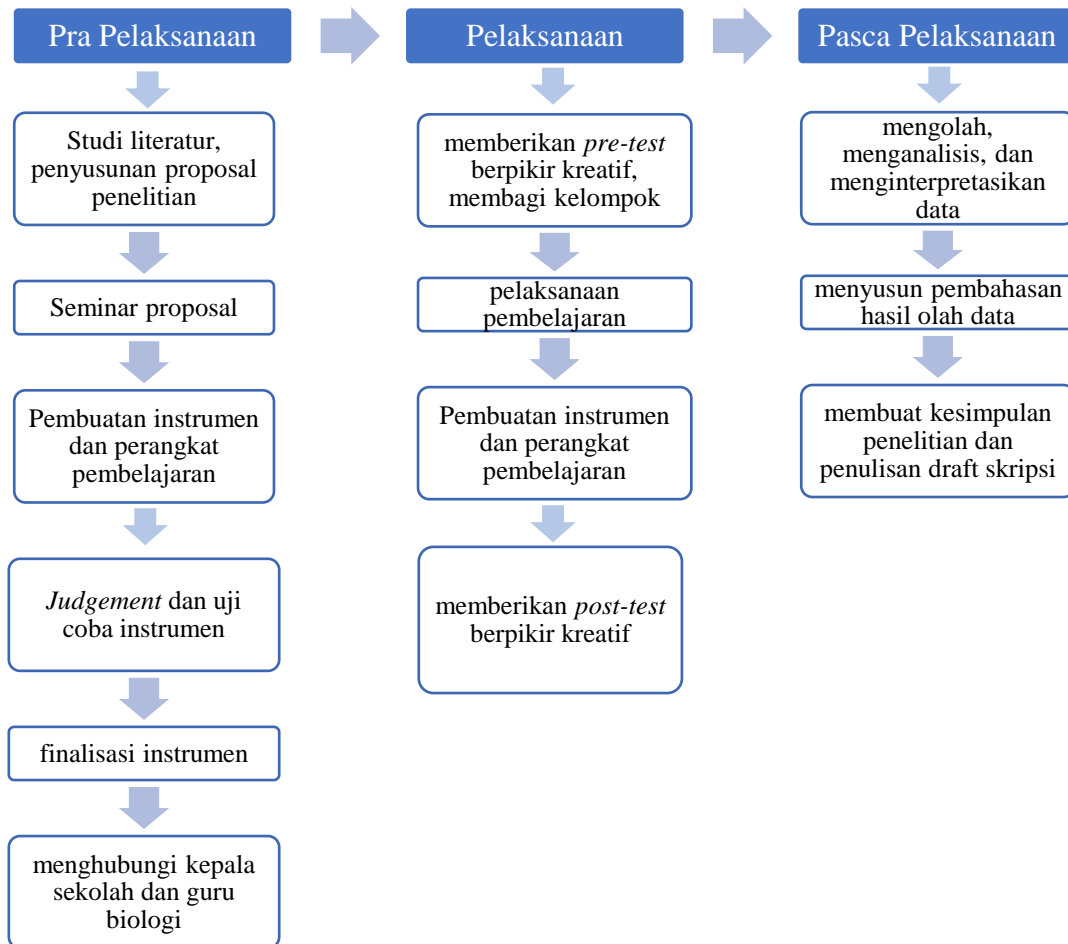
Keterlaksanaan Pembelajaran Etno STEM-PjBL dianalisis menggunakan statistik deskriptif skor rata-rata dengan rumus sebagai berikut. Hasil penilaian tersebut dikategorisasikan berdasarkan kriteria sebagai pada Tabel 3.20

$$\%P = \frac{\sum \text{Persentase Keterlaksanaan diperoleh}}{\sum \text{Aktivitas Keterlaksanaan}} \times 100\%$$

Tabel 3.20 Kriteria Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran STEM-PjBL (Riduwan, 2012)

Persentase	Kategori
81%-100%	Baik sekali
61%-80%	Baik
41%-60%	Cukup
21%-40%	Buruk
0%-20%	Sangat Buruk

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian